

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/014312

International filing date: 16 December 2004 (16.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 103 60 749.8  
Filing date: 23 December 2003 (23.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 14 February 2005 (14.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

EPO - DG 1

02 02. 2005

(44)

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 60 749.8

**Anmeldetag:** 23. Dezember 2003

**Anmelder/Inhaber:** MV Engineering GmbH & Co KG, 47829 Krefeld/DE

**Bezeichnung:** Anorganische Brand- und Wärmedämpaste und  
ihre Herstellung

**IPC:** C 09 D, C 08 K, C 08 J

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 20. Januar 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**  
Im Auftrag

Hoß

P a t e n t a n m e l d u n g  
140-3

5

Anorganische Brand- und Wärmedämpaste und ihre Herstel-  
lung

10 Die Erfindung betrifft eine Paste, insbesondere eine aus-  
härtbare Paste, enthaltend kleine mineralische Kugeln und  
ein Bindemittel.

15 Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Brand- und  
Wärmedämmung im Hochtemperaturbereich. Bisher wurden für  
die Wärmedämmung entweder organische Schaumstoffe, wie  
Polyurethane oder Polystyrole oder anorganisch-minerali-  
sche Fasermaterialien, gepresste pyrogene Kieselsäure oder  
20 geschäumte Gläser eingesetzt. Die organischen Dämmstoffe  
haben den Nachteil, dass sie sogar bei Zugabe brandhemmen-  
der Substanzen entflammbar sind sowie verschmoren und ver-  
brennen können. Mineralwolle und anorganische Fasermate-  
rialien haben den Nachteil, dass sich die eingesetzten  
Bindemittel bereits oberhalb einer Temperatur von 200 °C  
25 zersetzen und dadurch Fasermaterial freigesetzt wird.  
Dadurch werden sowohl die Wärmedämmeigenschaften wie auch  
die Brandschutzeigenschaften beeinträchtigt.

30 Bekannte Wärmedämmstoffe in Plattenform benötigen eine  
Schutzschicht, zum Beispiel aus Gipskarton oder Stahl zur  
Aufrechterhaltung der mechanischen Stabilität bei den  
geforderten höheren Temperaturen. Ohne die Schutzschicht  
würde die Wärmedämmplatte bei der Anwendungsgrenztempera-  
tur in sich zusammen fallen.

35 Ferner sind auch Brandschutzplatten, zum Beispiel aus  
Calcium und Silicat bekannt, die allerdings nicht zur Wär-  
medämmung geeignet sind.

In der DE 38 14 968 werden Aerogele auf  $\text{SiO}_2$ -Basis als Wärmedämmstoff vorgeschlagen. Das Aerogel liegt hierbei in Form von kleinen Kugeln mit einem Durchmesser zwischen 0,5 und 5 mm vor, die mit einem organischen oder einem anorganischen Bindemittel miteinander verbunden sind. Als anorganische Bindemittel werden Zement, Kalk, Gips oder Wasserglas verwendet. Als organische Bindemittel dienen Epoxidharze, Polyurethane, Phenol-, Resorcin-, Harnstoff- oder Melaminformaldehydharze, Silikonharze oder Schmelzklebstoffe. Dabei beträgt der Anteil an Bindemittel zwischen 5 - 30 %, die Aushärtung erfolgt in der Regel bei ca. 125 °C.

Bei der Verwendung von anorganischen Bindemitteln entstehen sehr starre Verbunde, die nach der Aushärtung keinerlei Biegsamkeit mehr aufweisen. Außerdem geht dabei der opake Charakter der Aerogelkugeln völlig verloren. Organische Bindemittel weisen auch bei Zumischung flammenhemmender Zusätze stets noch eine Entflammbarkeit auf. Außerdem erfolgt die Aushärtung im Allgemeinen unter Anwendung erhöhter Temperaturen, z. B. im Bereich von 80 °C bis 200 °C.

In der DE 197 35 648 A1 wird ein Verfahren zur Herstellung eines anorganischen Dämmstoffes beschrieben, der möglichst bei Raumtemperatur aushärten und unter Verwendung von Aerogelen herzustellen sein soll, wobei im Wesentlichen auf den Einsatz von organischen Lösungsmitteln verzichtet wird und dessen Entflammbarkeit sehr gering ist. Dazu wird in dieser Schrift vorgeschlagen, dass oxidische Aerogele mit einer wässrigen Polysiloxanemulsion vermischt werden, wobei die Oberfläche der oxidischen Aerogele möglichst vollständig mit der wässrigen Polysiloxanemulsion benetzt und anschließend der kompakte Verbund ausgehärtet wird.

35

Auch dieser Wärmedämmstoff benötigt in der ausgehärteten Form, beispielsweise als Wärmedämmplatte, eine Schutzschicht zur Aufrechterhaltung der mechanischen Stabilität.

Eine Verwendung einer derartigen Platte ohne eine solche Schutzschicht ist nicht möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine ab  
5 Raumtemperatur aushärtende Paste zur Verwendung als Brand-  
und Wärmedämmstoff herzustellen, die im ausgehärteten  
Zustand eine derart hohe Eigenstabilität aufweisen soll,  
so dass eine bei Wärmedämmplatten nach dem Stand der  
Technik vorgesehene Schutzschicht nicht erforderlich ist.  
10 Außerdem soll auf den Einsatz von organischen  
Lösungsmitteln verzichtet werden, damit eine direkte  
Verwendung der Paste durch den Anwender möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei der Paste, die kleine mineralische  
15 Kugeln und ein Bindemittel enthält, erfindungsgemäß durch  
einen Gehalt an Fasern gelöst. Die Faserverstärkung der  
Paste bzw. des aus der Paste hergestellten Formteils ist  
überraschenderweise so hoch, dass eine zusätzliche Maßnah-  
me zur mechanischen Stabilität wie die bekannte Schutz-  
20 schicht nicht mehr notwendig ist.

Nach entsprechender Formgebung bzw. Verarbeitung entsteht  
aus der erfindungsgemäßen Paste durch Trocknung/Aushärtung  
das entsprechende Wärmedämm- bzw. Brandschutzmaterial.

25 Vorzugsweise enthält die erfindungsgemäße Paste Mikrohohl-  
kugeln, deren durchschnittliche Korngröße (Durchmesser)  
insbesondere bei 5  $\mu\text{m}$  bis 500  $\mu\text{m}$  und vorzugsweise bei 20  
 $\mu\text{m}$  bis 300  $\mu\text{m}$  und besonders bevorzugt bei 50  $\mu\text{m}$  bis 150  $\mu\text{m}$   
30 liegt. Solche Mikrohohlkugeln sind winzige Hohlkugeln  
aus Silicatglas. Die Wanddicke der Hohlkugeln beträgt  
nur einen Bruchteil des Gesamtdurchmessers. Vorgeschlagen  
wird daher also, dass mineralische Mikrohohlkugeln einge-  
setzt werden, die vorzugsweise aus Glas oder Keramik  
35 bestehen und insbesondere ein Inertgas einschließen. Die  
Mikrohohlkugeln sind wesentlich verantwortlich für die  
Wärmedämmeigenschaften der Paste und der aus der Paste  
hergestellten Teile.

Besonders bevorzugt ist es, die angestrebte Anwendungsgrenztemperatur mit Hilfe einer Kombination von unterschiedlichen Mikrohohlkugeln zu erreichen, also von Mikrohohlkugeln mit unterschiedlich hoher Temperaturstabilität bei möglichst geringer Dichte. Durch eine solche Kombination unterschiedlicher mineralischer Mikrohohlkugeln und Fasern können die aus der Paste hergestellten Dämmmaterialien sowohl eine hohe Temperaturstabilität bis etwa 1200 °C erreichen und gleichzeitig ihre hervorragenden Wärmedämmeigenschaften behalten, die insbesondere durch den weitestgehend geschlossenzelligen Verbund der Mikrohohlkugeln auch bei hohen Temperaturen gewährleistet ist. Gleichzeitig wird durch den geschlossenzelligen Verbund erreicht, dass das Endprodukt keine nennenswerte Feuchtigkeit aufnehmen kann, jedoch gegenüber Wasserdampf offen ist.

Vorzugsweise wird ein anorganisches Bindemittel oder ein Gemisch derartiger Bindemittel eingesetzt, insbesondere Polysiloxan und besonders bevorzugt eine Polysiloxanemulsion.

Erfindungsgemäß kann eine einheitliche Art von Fasern oder auch ein Gemisch unterschiedlicher Fasern, vorzugsweise mineralischer Fasern, eingesetzt werden, insbesondere Glasfasern, Glaswolle, Steinwolle, keramische Fasern, Kohlenstofffasern und/oder Aramidfasern. Der Einsatz von unterschiedlichen mineralischen Fasern ist ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Paste, da hierdurch eine deutlich erhöhte Stabilität der Endprodukte auch unter hoher Temperatureinwirkung erreicht wird. Außerdem ist die Rohdichte des ausgehärteten Endproduktes durch die Art und Form der Fasern maßgeblich beeinflussbar.

Schließlich wird die folgende erfindungsgemäße Zusammensetzung der Paste vorgeschlagen:

Mikrohohlkugeln: 10 - 50 Gew.-%

Fasern:	5 - 20 Gew.-%
Bindemittel:	5 - 25 Gew.-% (Wirkstoff)
Netzmittel:	0,01 - 1 Gew.-%
Entschäumer:	0,01 - 2 Gew.-%
5 Rest:	Wasser.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Paste, nämlich einer, insbesondere aushärtbaren, Paste, bei dem man Mikrokugeln und Fasern mit einem fließfähigen Bindemittel, insbesondere einer wässrigen Polysiloxanemulsion, vermischt. Dabei benetzt man erfindungsgemäß die Oberfläche der Mikrokugeln und der Fasern möglichst vollständig mit dem Bindemittel.

15 Zur Verbesserung der Benetzung wird vorzugsweise ein Netzmittel eingesetzt.

Die möglichst vollständige Benetzung wird außerdem vorteilhafterweise durch handelsübliche Entschäumer, beispielsweise Siliconöl unterstützt.

Als Bindemittel setzt man vorzugsweise ein in Wasser dispergiertes alkylmodifiziertes Polysiloxan ein. Möglich und vorteilhaft ist auch ein Alkylsiliconharzpulver als Bindemittel.

Ferner betrifft die Erfindung auch die Verwendung der genannten erfindungsgemäßen Paste zum Brandschutz und/oder zur Wärmedämmung, insbesondere als Spachtelmasse oder spritzfähiges oder streichfähiges Material zum Abdichten von Hohlräumen, zum Verspachteln von Wandflächen oder Anspritzen an Wandflächen und/oder zur Isolierung von schwer zugänglichen oder unsymmetrischen Stellen im Maschinenbau und/oder zur Wärmedämmung und Brandabschottung bei Durchführungsöffnungen in Brandschutzwänden wie Rohr- und Kabeldurchführungen. Erfindungsgemäß kann die Paste auch als spritzfähiges Material zur Herstellung von Formteilen, insbesondere durch den an sich bekannten

Spritzguss, für erhöhte Anwendungsgrenztemperaturen verwendet werden. Bei diesen Verwendungen lässt man die erfindungsgemäße Paste nach der Verarbeitung und/oder Formgebung bei Temperaturen ab Raumtemperatur aushärten.

5

Schließlich betrifft die Erfindung auch ein Spritzgussteil für erhöhte Anwendungsgrenztemperaturen, wobei das Spritzgussteil erfindungsgemäß Mikrokugeln, Fasern und ein Bindemittel enthält und insbesondere aus der genannten erfindungsgemäßen Paste durch Spritzgießen und Aushärten bei

10

Temperaturen ab Raumtemperatur hergestellt worden ist.

Die Erfindung betrifft auch eine Dämmschicht, insbesondere in Plattenform für Brandschutztüren und Brandschutzwände

15

im Hoch- und Schiffsbau, als Innenauskleidung für Hochtemperaturöfen, usw., für erhöhte Anwendungsgrenztemperaturen, enthaltend Mikrokugeln, Fasern und ein Bindemittel und insbesondere hergestellt aus der oben genannten erfindungsgemäßen Paste durch Formgebung und Aushärten bei

20

Temperaturen ab Raumtemperatur.

Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn das Spritzgussteil oder die Dämmschicht eine Dichte von  $100 \text{ kg/m}^3$  bis  $500 \text{ kg/m}^3$ , insbesondere von  $150 \text{ kg/m}^3$  bis  $350 \text{ kg/m}^3$  aufweist.

25

Die erfindungsgemäße Paste kann als Spachtelmasse, als getrocknetes Formteil, als Platte sowie als spritzfähiges Material zur Wärmedämmung und zum passiven Brandschutz eingesetzt werden. Dabei kann unter Einsatz von erhöhter

30

Temperatur die Trocknung und Aushärtezeit reduziert werden.

Neben den genannten Vorteilen ist es außerdem günstig, dass bei der erfindungsgemäßen Paste keine organischen Lösungsmittel verwendet werden und die Paste damit direkt

35

vor Ort eingesetzt werden kann, wobei die Paste dann unter Raumluft abtrocknet und aushärtet. Das Aushärteverfahren ist bei Temperaturen unterhalb von  $130^\circ \text{C}$  sehr umwelt-



freundlich. Es sind im Umgang mit der Paste und im fertigen Produkt keine Sicherheitsvorkehrungen notwendig. So treten bei diesen Temperaturen bei der Trocknung keine gesundheitsschädlichen Gase aus. Die Endprodukte zeichnen  
5 sich schließlich durch hervorragende brandschutztechnische Eigenschaften aus.

Bereits während der Formgebung und der Trocknung kann das erhaltene Formteil mit den unterschiedlichsten Materialien  
10 oberflächenveredelt werden. Durch die Klebefähigkeit der Paste kann hier in der Regel auf zusätzliche Klebstoffe verzichtet werden.

Ein weiterer erheblicher erfindungsgemäßer Vorteil liegt  
15 in der Gewichtsersparnis gegenüber üblichen Brandschutzplatten. Üblich sind Dichten von 400 bis 500 g/l. Mit der Erfindung dagegen werden Dichten von etwa 180 g/l bis 350 g/l, typischerweise etwa 250 g/l erreicht.

20 Bei Hochtemperatur bleibt der feste Verbund im Formteil erhalten. Es tritt keine Sinterung auf. Die Eigenstabilität ist sogar bei sehr hohen Anwendungsgrenztemperaturen von etwa 1200 °C gewährleistet.

25 Im Weiteren wird die Erfindung an mehreren Beispielen erläutert.

Beispiel 1: Anwendung bis ca. 800 °C

Es werden 414 g Wasser mit ca. 0,5 g Netzmittel und ca.  
30 0,8 g Entschäumer versetzt. Mittels eines Dispergierrührers wird in diese Lösung 105 g geschnittene Glaswolle bis zur vollständigen Benetzung eingerührt. Zu dieser Mischung wird nun ebenfalls unter starkem Rühren 225 g des Bindemittels "Ino Bond W+" (Handelsname der Firma Inomat),  
35 nämlich eine alkylmodifizierte Polysiloxandispersion zugegeben. Unter weiterem starken Rühren werden 75 g Mikrohohlkugeln "Q-CEL 6014" (Handelsname der Firma Osthoff-Petrasch) zugegeben, die bis etwa 800 °C

temperaturbeständig sind. Diese Mischung wird nun in einen Pastenmischer überführt und weitere 180 g der Mikrohohlkugeln bei niedriger Drehzahl eingemischt. Die fertige Paste hat einen Feststoffgehalt von ca. 48 % und  
5 eine Dichte von ca. 400 kg/m<sup>3</sup>. Nach dem Abtrocknen ergibt sich eine Dichte von ca. 190 kg/m<sup>3</sup>. Durch Komprimierung der Paste vor oder während der Trocknung kann die Dichte des Endproduktes bis auf ca. 300 kg/m<sup>3</sup> erhöht werden.

10 Beispielhafte Anwendungsgebiete:

Im Maschinenbau zur Isolierung von schwer zugänglichen oder unsymmetrischen Stellen,  
Herstellung von Formteilen für Anwendungsgrenztemperaturen bis 800 °C,

15 Wärmedämmung und Brandabschottung bei Rohr- oder Kabeldurchführungen in Brandschutzwänden.

Beispiel 2: Anwendung bis 1000 °C

Es werden 393 g Wasser mit 0,4 g Netzmittel und 0,8 g Entschäumer versetzt. Mittels eines Dispergierrührers werden  
20 in diese Lösung 21 g Glaswolle und 48 g Steinwolle bis zur vollständigen Benetzung eingerührt. Zu dieser Mischung wird nun ebenfalls unter starkem Rühren 242 g des Bindemittels "Ino Bond W+" zugegeben. Unter weiterem  
25 starken Rühren werden 110 g der Mikrohohlkugeln "K1" (Handelsname der Firma Inomat) zugegeben. Diese Mischung wird nun in einen Pastenmischer überführt und 185 g der Mikrohohlkugeln "Fillite SG" (Handelsname der Firma Omya), die bis etwa 1200 °C temperaturbeständig sind, bei  
30 niedriger Drehzahl eingemischt.

Die fertige Paste hat einen Feststoffgehalt von ca. 50 % und eine theoretische Dichte von ca. 575 kg/m<sup>3</sup>. Nach dem Abtrocknen ergibt sich eine Dichte von ca. 200 kg/m<sup>3</sup>.  
35 Durch Komprimierung der Paste vor oder während der Trocknung kann die Dichte des Endproduktes bis auf ca. 350 kg/m<sup>3</sup> erhöht werden.

An Versuchen im Kleinprüfstand nach DIN 4102 Teil 8 wurde nachgewiesen, dass auch nach einer Prüfdauer von 90 min sich an den aus der Paste hergestellten 2 cm dicken Dämmplatten eine konstante Temperaturdifferenz (1000 °C zu 250 °C) eingestellt hat.

Hieraus ergibt sich z. B., dass Brandschutzwände oder Türen, wie sie z. B. in der DIN 4102 Teil 4 oder DIN 18082 beschrieben sind, nicht mehr hauptsächlich über die Art und Dicke der Bekleidung, sondern über die Art und Dicke der Dämmplatte definiert werden können.

Dadurch sind leichtere und dünnere Konstruktionen möglich.

15 Beispielhafte Anwendungsgebiete:

Im Maschinenbau zur Isolierung von schwer zugänglichen oder unsymmetrischen Stellen mit Temperaturbelastungen bis max. 1000 °C,  
Herstellung von Formteilen für Anwendungsgrenztemperaturen bis max. 1000 °C,  
Isolierung und Brandabschottung bei Rohr- oder Kabeldurchführungen in Brandschutzwänden,  
Brandschutztüren und Brandschutzwände, z. B. für den Hoch- und Schiffsbau.

25

Beispiel 3: Anwendung bis 1200 °C

Es werden 500 g Wasser mit 0,5 g Netzmittel und 1,0 g Entschäumer versetzt und mittels eines Dispergierrührers 150 g des Alkylsiliconharzpulvers "Silres MK Pulver" (Handelsname der Firma Wacker) eingerührt. Anschließend wird in diese Dispersion 80 g Steinwolle bis zur vollständigen Benetzung eingerührt. Unter weiterem starken Rühren werden 75 g der Mikrohohlkugeln "MCB-2" (Handelsname der Firma Osthoff-Petrasch), die bis etwa 900 °C temperaturbeständig sind, und 100 g der Mikrohohlkugeln "Fillite SG" eingemischt. Diese Mischung wird nun in einen Pastenmischer überführt und weiter 130 g der Mikrohohlkugeln "Fillite SG" bei niedriger Drehzahl eingemischt.

Die fertige Paste hat einen Feststoffgehalt von ca. 46 % und eine theoretische Dichte von ca. 600 kg/m<sup>3</sup>. Nach dem Abtrocknen ergibt sich eine Dichte von ca. 300 kg/m<sup>3</sup>.

- 5 Durch Komprimierung der Paste oder während der Trocknung kann die Dichte des Endproduktes bis auf ca. 450 kg/m<sup>3</sup> erhöht werden.

Beispielhafte Anwendungsgebiete:

- 10 Im Maschinenbau zur Isolierung von schwer zugänglichen oder unsymmetrischen Stellen mit Temperaturbelastungen bis max. 1200 °C,  
Herstellung von Formteilen für Anwendungsgrenztemperaturen bis max. 1200 °C,
- 15 Isolierung und Brandabschottung bei Rohr- oder Kabeldurchführungen in Brandschutzwänden,  
Brandschutztüren und Brandschutzwände, z. B. für den Hoch- und Schiffsbau,  
Innenauskleidung von Hochtemperaturöfen.

20

Alle Zahlen- und Materialangaben in den Ansprüchen sind nur als beispielhafte und damit unwesentliche Merkmale der Erfindung zu verstehen. Sie können nicht zur Einschränkung des Schutzbegehrens herangezogen werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Paste, insbesondere eine aushärtbare Paste, enthal-  
5 tend kleine mineralische Kugeln und ein Bindemittel,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
einen Gehalt an Fasern.
2. Paste nach Anspruch 1,  
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Paste Mikrohohlkugeln enthält, deren durch-  
schnittliche Korngröße (Durchmesser) insbesondere bei  
5  $\mu\text{m}$  bis 500  $\mu\text{m}$  und vorzugsweise bei 20  $\mu\text{m}$  bis 300  $\mu\text{m}$   
und besonders bevorzugt bei 50  $\mu\text{m}$  bis 150  $\mu\text{m}$  liegt.
3. Paste nach Anspruch 1 oder 2,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass mineralische Mikrohohlkugeln eingesetzt werden,  
die vorzugsweise aus Glas oder Keramik bestehen und  
20 insbesondere ein Inertgas einschließen.
4. Paste nach einem der Ansprüche 1 bis 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Paste ein Gemisch von Mikrohohlkugeln mit  
25 unterschiedlich hoher Temperaturstabilität enthält.
5. Paste nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass ein anorganisches Bindemittel oder ein Gemisch  
30 derartiger Bindemittel eingesetzt wird, insbesondere  
Polysiloxan und besonders bevorzugt eine  
Polysiloxanemulsion.
6. Paste nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass eine einheitliche Art von Fasern oder ein  
Gemisch unterschiedlicher Fasern, vorzugsweise mine-  
ralischer Fasern, eingesetzt sind, insbesondere

Glasfasern, Glaswolle, Steinwolle, keramische Fasern,  
Kohlenstofffasern und/oder Aramidfasern.

- 5 7. Paste nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
die folgende Zusammensetzung
- |                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| Mikrohohlkugeln: | 10 - 50 Gew.-%            |
| Fasern:          | 5 - 20 Gew.-%             |
| Bindemittel:     | 5 - 25 Gew.-% (Wirkstoff) |
| 10 Netzmittel:   | 0,01 - 1 Gew.-%           |
| Entschäumer:     | 0,01 - 2 Gew.-%           |
| Rest:            | Wasser.                   |
- 15 8. Verfahren zur Herstellung einer, insbesondere aus-  
härtbaren, Paste, bei dem man Mikrokugeln und Fasern  
mit einem fließfähigen Bindemittel, insbesondere  
einer wässrigen Polysiloxanemulsion, vermischt, wobei  
man die Oberfläche der Mikrokugeln und der Fasern  
möglichst vollständig mit dem Bindemittel benetzt.
- 20 9. Verfahren nach Anspruch 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass ein Netzmittel eingesetzt wird.
- 25 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass man als Bindemittel ein in Wasser dispergiertes  
alkylmodifiziertes Polysiloxan einsetzt.
- 30 11. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass man als Bindemittel ein Alkylsiliconharzpulver  
einsetzt.
- 35 12. Verwendung der Paste nach einem der Ansprüche 1 bis 7  
zum Brandschutz und/oder zur Wärmedämmung, insbeson-  
dere als Spachtelmasse oder spritzfähiges oder  
streichfähiges Material zum Abdichten von Hohlräumen

und/oder zur Isolierung von schwer zugänglichen oder unsymmetrischen Stellen und/oder zur Wärmedämmung und Brandabschottung bei Durchführungsöffnungen in Brandschutzwänden wie Rohr- und Kabeldurchführungen.

- 5
13. Verwendung der Paste nach einem der Ansprüche 1 bis 7 als spritzfähiges Material zur Herstellung von Formteilen, insbesondere durch Spritzguss, für erhöhte Anwendungsgrenztemperaturen.
- 10
14. Verwendung nach Anspruch 12 oder 13, wobei man die Paste nach Verarbeitung und/oder Formgebung bei Temperaturen ab Raumtemperatur aushärten lässt.
- 15
15. Spritzgussteil für erhöhte Anwendungsgrenztemperaturen, enthaltend Mikrokugeln, Fasern und ein Bindemittel und insbesondere hergestellt aus der Paste nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durch Spritzgießen und Aushärten bei Temperaturen ab Raumtemperatur.
- 20
16. Dämmschicht, insbesondere in Plattenform für Brandschutztüren und Brandschutzwände im Hoch- und Schiffsbau, als Innenauskleidung für Hochtemperaturöfen, für erhöhte Anwendungsgrenztemperaturen, enthaltend Mikrokugeln, Fasern und ein Bindemittel und insbesondere hergestellt aus der Paste nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durch Formgebung und Aushärten bei
- 25
17. Spritzgussteil oder Dämmschicht nach Anspruch 15 oder 16,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass deren Dichte bei  $100 \text{ kg/m}^3$  bis  $500 \text{ kg/m}^3$ , insbesondere bei  $150 \text{ kg/m}^3$  bis  $350 \text{ kg/m}^3$  liegt.
- 30

## Z u s a m m e n f a s s u n g

### Anorganische Brand- und Wärmedämpaste und ihre Herstellung

- 5 Die Paste, insbesondere eine aushärtbare Paste, enthält kleine mineralische Kugeln, ein Bindemittel und Fasern. Die ab Raumtemperatur aushärtende Paste ist geeignet zur Verwendung als Brand- und Wärmedämmstoff, die im
- 10 ausgehärteten Zustand eine derart hohe Eigenstabilität aufweist, so dass eine bei Wärmedämmplatten nach dem Stand der Technik vorgesehene Schutzschicht nicht erforderlich ist. Außerdem kann auf den Einsatz von organischen Lösungsmitteln verzichtet werden, damit eine direkte
- 15 Verwendung der Paste durch den Anwender möglich ist.